

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 77 28263

(54) Elément de chauffage de surface et procédé pour sa fabrication.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). H 05 B 3/36; F 24 D 13/02.

(22) Date de dépôt 20 septembre 1977, à 14 h 24 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Autriche le 21 septembre 1976,
n. A 6.978/76 au nom du demandeur.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 15 du 14-4-1978.

(71) Déposant : KOGLER Adalbert, résidant en Autriche.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Serge Gouvernal, Conseil en brevets d'invention, 18, rue Marbeuf, 75008 Paris.

La présente invention est relative à un élément de chauffage de surface présentant, entre deux couches isolantes en forme de bandes, en particulier deux feuilles, plusieurs zones de chauffage se succédant dans la direction longitudinale des bandes et munies de conducteurs chauffants coudés dans le plan de la surface et de conducteurs de branchement ou de liaison des conducteurs chauffants ou zones de chauffage, les conducteurs chauffants et les conducteurs de liaison étant de préférence formés de conducteurs pelliculaires et les conducteurs chauffants ayant un parcours sinueux dans les zones de chauffage.

L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'éléments de chauffage de ce genre, dans lequel on applique sur une bande support des conducteurs chauffants et des conducteurs de liaison et on les recouvre d'une autre bande.

Dans les éléments de chauffage de surface du type considéré, on vise à une fabrication aussi continue que possible dans laquelle on déroule une feuille support d'une bobine de réserve et on la munit des conducteurs chauffants. Il est connu, soit de fabriquer les conducteurs chauffants à partir d'une feuille de métal dans laquelle on pratique des entailles parallèles et que l'on étire de façon similaire à un métal déployé, de sorte qu'entre des conducteurs extérieurs il subsiste des conducteurs chauffants, plusieurs éléments ainsi formés pouvant alors être reliés électriquement, de manière à former un élément de chauffage, grâce à des conducteurs de liaison disposés séparément, reliés aux conducteurs extérieurs et dressés relativement à la surface, des éléments de chauffage individuels étant raccordés au réseau d'alimentation par des conducteurs de branchement disposés à nouveau séparément et dirigés transversalement aux conducteurs de liaison parallèles à la longueur de la bande, soit de les fabriquer à partir de rubans de conducteur chauffant déposés à partir de vapeur ou galvaniquement, dirigés parallèlement entre eux et transversalement à la longueur de bande et que l'on peut appliquer en continu, en les reliant électriquement à l'aide de bandes de conducteur reliant les extrémités des rubans de conducteur chauffant adjacents deux à deux, de manière à former des corps chauffants que l'on peut à nouveau raccorder, par des conducteurs de branchement dépassant extérieurement, à un réseau

d'alimentation, en particulier à un réseau à basse tension. Après l'application des conducteurs chauffants et des conducteurs de liaison et de branchement, on applique chaque fois une couche de recouvrement, par exemple une couche de vernis ou une deuxième feuille stratifiée. Les conducteurs chauffants, déposés à partir de vapeur ou galvaniquement, peuvent être formés de métal pur, de semi-conducteurs, de charbon ou de mélanges de ces corps.

Si l'on découpe dans une bande préfabriquée différents éléments de chauffage qui peuvent être formés chacun d'une ou plusieurs zones de chauffage, on coupe toujours du même coup des parties conductrices, c'est-à-dire que les conducteurs chauffants, les conducteurs de branchement ou les conducteurs de liaison arrivent jusqu'au bord extrême de l'élément de chauffage donné par la coupe. Pour cette raison, l'élément n'est pas prêt à l'usage, mais il faut l'isoler après coup à ces endroits, soit immédiatement, soit seulement lors du montage. Des défauts d'isolation ou un traitement maladroit peuvent entraîner des risques. D'autre part, l'isolation après coup nécessite beaucoup de main d'oeuvre.

Les conducteurs de branchement et de liaison qui passent en ligne droite, par exemple les conducteurs de branchement décrits, dressés avec les rubans marginaux, mais aussi les conducteurs de liaison dans le cas de rubans de conducteur chauffant déposés à partir de vapeur, présentent une rigidité accrue à la flexion relativement à la feuille et aussi relativement aux conducteurs chauffants et, en outre, ils sont souvent situés dans la direction longitudinale de la bande et rendent ainsi difficile ou impossible l'enroulement de la bande finie. Par suite de la forme rectiligne, un autre problème qui se pose pour les bandes de feuille longues est l'allongement différent des conducteurs de liaison et de la feuille lors du chauffage. Il peut ainsi se produire des fissures dans la feuille ou dans les conducteurs de liaison ou les conducteurs chauffants, donc pratiquement une destruction prématurée de l'élément de chauffage.

L'invention a pour but de fournir un élément de chauffage de surface qui puisse être fabriqué en série en un processus continu et qui soit directement prêt à l'usage, d'assurer l'isolation de tous les côtés des éléments de chauffage séparés de la bande

et de fournir la possibilité de réaliser dans les différentes zones de chauffage, par des moyens simples, avec un dessin fondamental de tracé des conducteurs chauffants, des corps chauffants ayant différentes puissances de chauffage ou différentes tensions de service et différentes puissances spécifiques de chauffage (puissance par unité de surface). Un autre but de l'invention est de fournir un élément de chauffage de surface dans lequel les conducteurs de branchement et de liaison ne causent aucune augmentation notable de la rigidité à la flexion et dans lequel la compensation des tensions de chauffage soit assurée. Enfin, il s'agit encore de fournir un procédé selon lequel la fabrication d'éléments de chauffage de surface de ce genre puisse avoir lieu de façon simple et économique.

Selon l'invention, un élément de chauffage de surface du type défini plus haut est, caractérisé par le fait qu'entre les zones de chauffage sont ménagées des zones de détente et de coupe qui vont de préférence de façon alternée de l'un des bords de la bande ou voisinage de l'autre bord, et inversement, que les conducteurs de liaison, les connexions et les conducteurs chauffants aboutissent à la région d'un filet étroit prévu à l'extrémité intérieure de cette zone, qu'en ce qui concerne les zones de détente ils passent par ce filet et que dans la région d'une zone de coupe prévue après un certain nombre de zones de chauffage affectées à un élément de chauffage complet, ils se terminent avant la ligne de coupe prédéterminée, de sorte qu'un élément de chauffage séparé de la bande est isolé de tous côtés.

Les conducteurs de branchement et de liaison peuvent border les zones de chauffage formées de conducteurs chauffants à parcours sinueux, jusqu'aux filets de liaison, et de préférence ils sont eux-mêmes coudés.

Un élément de chauffage peut être constitué par plusieurs zones de chauffage successives. Etant donné que l'on relie les extrémités de conducteurs chauffants de chaque zone à des conducteurs de branchement ou de liaison de polarité différente, ou bien qu'au lieu de ce branchement en parallèle, on assure une variation de puissance en reliant directement les conducteurs chauffants d'éléments successifs et en reliant de façon correspondante par groupes aux conducteurs de branchement les conducteurs

chauffants reliés en série au sein d'un groupe, on peut régler l'élément de chauffage de surface formé à différentes puissances et à différentes tensions nominales sans modifier le dessin fondamental des conducteurs chauffants dans les zones de chauffage.

5 A cet effet, lors de la fabrication, il n'est pas nécessaire de modifier beaucoup le dispositif, car les conducteurs de branchement et de liaison bordent les zones de chauffage et passent aussi avec espacement entre eux par les filets, de sorte que l'on peut pratiquement prévoir à un endroit quelconque des liaisons trans-

10 versales avec les conducteurs chauffants. On peut prévoir pour les conducteurs chauffants et aussi pour les conducteurs de branchement et de liaison un schéma dans lequel sont prévues toutes les possibilités de liaison et de branchement, en omettant, ou en enlevant après coup, les branchements et liaisons qui ne

15 sont pas nécessaires au mode de couplage dont il s'agit. L'enlèvement peut avoir lieu par découpage ou, si les conducteurs sont fabriqués par une technique d'impression ou galvaniquement, par recouvrement, effacement ou corrosion. On effectue de même la suppression des liaisons conductrices dans la région des zones

20 de coupe.

Par la formation des zones de détente mentionnées, on obtient déjà une grande flexibilité de l'élément de chauffage. Surtout lorsque l'élément doit être appliqué comme doublage, par exemple être relié à la face inférieure d'une moquette ou être

25 collé sur une feuille de métal, on peut prévoir dans la bande, dans la région des zones de détente entre les zones de chauffage qui forment des parties d'un même élément de chauffage, des entailles de détente partant du bord et arrivant, dans la région exempte de conducteurs chauffants, jusqu'au voisinage du filet

30 de liaison qui contient les conducteurs de liaison.

Pour faciliter le travail lors de l'établissement de la liaison avec un réseau d'alimentation ou lors de la mise en place de contacts de branchement, les bandes de feuille ne sont pas reliées dans la région de filet des zones de coupage, ou

35 encore elles peuvent être détachées l'une de l'autre, par exemple parce qu'une couche adhésive de l'une des bandes est recouverte de rubans anti-adhésifs ou éléments similaires, de sorte que les extrémités des conducteurs de branchement et de liaison ou des

conducteurs chauffants peuvent être rendues accessibles. Mais étant donné que ces extrémités sont situées au sein de la ligne de coupe, elles sont suffisamment isolées tant qu'on laisse les feuilles placées l'une sur l'autre. Grâce à la forme coudée
5 susdite des conducteurs de branchement et de liaison, leur flexibilité est améliorée et il existe une possibilité de compensation des dilatations longitudinales. Les conducteurs de branchement et de liaison peuvent être formés de la même matière que les conducteurs chauffants, mais avec une plus grande section,
10 en particulier une plus grande largeur.

Le procédé proposé pour la fabrication des éléments de chauffage de surface est caractérisé par le fait que sur la bande support qui se déroule, on applique de façon espacée des zones de chauffage formées de conducteurs chauffants et bordées
15 par des conducteurs de branchement et de liaison et que l'on relie suivant un mode de couplage choisi à l'avance les zones de chauffage correspondant à un élément de chauffage, par des conducteurs de branchement ou de liaison ou des conducteurs chauffants passant par des filets étroits dans les espacements de zones
20 qui forment les zones de détente, tandis que dans les espacements de zones qui forment les zones de coupe, on effectue, entre deux éléments de chauffage, une interruption de la liaison conductrice. Après l'application de la bande de recouvrement, on sépare les différents éléments de chauffage, formés chacun d'une ou plu
25 zones de chauffage reliées électriquement, par des coupes pratiquées dans la zone de coupe exempte de conducteurs qui est située entre eux et on peut aussi pratiquer, entre zones de chauffage adjacentes d'un élément de chauffage, des entailles de détente partant du bord de la bande et se terminant avant le filet
30 de liaison.

Après l'application des conducteurs sur la bande support, on peut appliquer aux points de branchement, dans la région des zones de coupe, des recouvrements qui empêchent, dans leur région, une liaison du recouvrement avec les conducteurs ou avec
35 la bande support. Après la séparation des éléments de chauffage, on peut coller d'autres parties sur les corps de chauffage de surface terminés. Toutefois, il est possible aussi, avant de séparer les éléments de chauffage, d'appliquer déjà, sur une face

ou sur les deux faces de la bande de corps chauffant par ailleurs finie, d'autres couches, par exemple une feuille permettant d'y marcher, des feuilles de matière minérale, un revêtement de tapis, et de les fixer par exemple par collage à chaud. Quand la pose est effectuée dans un local humide, on peut coller sur l'élément de chauffage de surface une feuille de métal reliée au conducteur de garde.

L'objet de l'invention est représenté à titre d'exemple par les dessins annexés, sur lesquels :

La figure 1 est une vue en plan d'une bande de corps chauffant, la feuille de recouvrement étant enlevée ;

La figure 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la figure 1, à échelle fortement agrandie, avec une épaisseur exagérée des feuilles et des conducteurs, montrant un élément de chauffage de surface terminé, séparé de la bande, et

La figure 3 est une vue par ailleurs similaire à la figure 1, mais à plus grande échelle, montrant un morceau d'une zone de chauffage où les conducteurs chauffants et les branchements et liaisons présentent une allure modifiée.

Selon les figures 1 et 2, une bande de corps chauffant est formée d'une bande de support 1 se déroulant continuellement d'une bobine de réserve, dans l'exemple d'exécution une feuille de matière synthétique, par exemple de polyéthylène, de polytéréphthalate, etc..., sur laquelle on place, à l'aide de dispositifs appropriés, des conducteurs électriques plats, à savoir des conducteurs de branchement plus larges 2, 3 et des conducteurs chauffants plus étroits 4, ces conducteurs ayant toutefois une hauteur égale entre eux. Il peut s'agir de conducteurs découpés dans des feuilles, mais aussi de couches conductrices imprimées, déposées galvaniquement, déposées à partir de vapeur ou appliquées par voie photographique. Les conducteurs 2, 3, 4 sont recouverts vers le haut d'une feuille de recouvrement stratifiée 5, portant une couche adhésive.

Comme on peut le voir clairement par la figure 1, les conducteurs chauffants 4 sont appliqués de façon sinueuse, les différentes sinuosités se succédant à des espacements plus grands et étant bordées au moins en grande partie par les conducteurs de branchement et de liaison 2, 3 plusieurs fois coudés, de sorte

que dans la direction longitudinale de la bande, on obtient des zones de chauffage successives 7a, 6, 7, 6b. Entre zones de chauffage successives, il reste des zones libres. Dans l'exemple d'exécution, on suppose que les zones de chauffage 6 et 7 doivent former ensemble un élément de chauffage. Par conséquent, la zone 8 située entre les zones 6, 7 sert de zone de détente, franchie par un filet étroit 9 dans la région duquel passent les conducteurs 2, 3 en tant que conducteurs de liaison 2a, 3a. Le long de la ligne 10 indiquée en tireté, on peut pratiquer, jusqu'à un point 11, une entaille de détente. Les zones 12, 13, menant respectivement à la zone de chauffage précédente 7a et à la zone de chauffage suivante 6b, constituent, dans l'exemple d'exécution des zones de coupe. Si l'on constituait l'élément de chauffage de surface à partir de plus de deux zones de chauffage, les conducteurs 2 et 3, ou encore 4, passeraient dans la région de filet 9a, 9b de ces zones, comme indiqué en trait mixte. Les zones 8, 12, 13 situées entre les zones 6, 7, 7a, 6b partent alternativement des deux bords de la bande et également les régions de filet 9 sont prévues de façon correspondante, une fois au voisinage du bord gauche de la bande, et la fois suivante (9a, 9b) au voisinage du bord droit de la bande. L'élément chauffant individuel, formé des zones 6, 7, peut être séparé suivant les lignes de coupe 14, 15. Dans la région du filet 9a doit être prévu un branchement pour cet élément de chauffage. L'élément de chauffage suivant se termine dans la région du filet 9b. Après la séparation suivant les lignes 14, 15, chaque élément de chauffage est isolé individuellement. Pour permettre un branchement électrique, on recouvre des points de branchement courts 2b, 3b s'avancant dans la zone 12, 13, éventuellement aussi un point de branchement d'un conducteur chauffant, au moyen de rubans 16 portant un revêtement anti-adhésif, de sorte que lorsqu'on superpose la feuille de recouvrement 5, elle n'y adhère pas et qu'il est ainsi possible de séparer les feuilles 1, 5 dans la région du filet 9a, 9b. Sur les points de branchement 2b, 3b, on peut presser ou souder des équerres de contact 17 ou d'autres éléments électriques de branchement, de sorte que dans l'exemple d'exécution, à l'aide d'une vis 18, on peut réaliser le branchement sur un conducteur extérieur d'alimentation.

Les conducteurs de branchement et de liaison 2, 3 ont une plus grande largeur que les conducteurs chauffants 4, de sorte que lorsqu'on couple plusieurs zones de chauffage et lorsqu'un corps chauffant comporte le plus grand nombre possible de zones de chauffage, on obtient des charges spécifiques de courant égales dans les conducteurs chauffants et dans les conducteurs de branchement et de liaison. On a déjà mentionné différentes possibilités de fabrication. Un autre mode de fabrication, c'est-à-dire de disposition des conducteurs chauffants et des conducteurs de liaison, consiste à prévoir sur toute la feuille support 1 un revêtement métallique, à appliquer alors par impression sur celle-ci un vernis protecteur et à corroder les régions non couvertes par le vernis protecteur, ainsi qu'il est usuel dans la fabrication de circuits imprimés. La forme des dessins conducteurs qui se succèdent dans les zones 6, 7, etc... peut rester pratiquement la même, indépendamment du nombre de zones de chauffage qui se succèdent dans un corps chauffant. Dans l'exemple d'exécution, on n'applique pas de vernis protecteur dans les zones 9a, 9b, donc dans la région des filets, ou bien on efface une impression primitive de vernis protecteur, de sorte que les liaisons conductrices qui se formeraient autrement, comme indiqué en trait mixte, sont détruites. Par d'autres petites modifications, on peut aussi modifier le circuit conformément aux besoins. Dans l'exemple d'exécution représenté complètement, les conducteurs chauffants 4 des deux zones de chauffage 6 et 7 sont reliés en série et, à cet effet, un tronçon de conducteur chauffant 4a passe dans la région du filet 9, dans la zone de chauffage 6 le conducteur chauffant 4 est relié au conducteur de liaison 2 et à l'extrémité de la zone de chauffage 7 le conducteur chauffant 4 est relié au conducteur de branchement 3. Si l'on interrompt le conducteur chauffant 4a au point 19 et si l'on prévoit en revanche les liaisons 20, 21 indiquées en tireté, les conducteurs chauffants 4 des deux zones de chauffage sont reliés en parallèle. On peut aussi en principe commencer par prévoir toutes les possibilités de liaison (indiquées en tireté et en trait mixte), fabriquer l'élément de chauffage avec des feuilles minces 1, 5, découper toute la bande chauffante dans la région des liaisons superflues et ensuite, appliquer sur les deux faces des recouvrements isolants

formés de feuilles ou d'une autre matière.

Comme le montre encore la figure 1, dans la région de la zone de détente 8, les deux conducteurs 2a et 3a sont coudés vers l'intérieur. Par suite, et par suite du décalage entre les zones 9, 9a et 9b, même dans le cas d'un élément de chauffage se continuant sur de nombreuses zones, on obtient une possibilité de détente suffisante. Cette possibilité de détente est importante aussi bien dans l'échauffement proprement dit en service que lorsqu'on superpose un revêtement, etc... à l'aide d'un adhésif fusible. On signalera encore qu'après l'application des branchements 17, 18, on peut coller les deux feuilles 1, 5 dans la région primitivement recouverte par la bande 16, de sorte qu'alors seule l'extrémité de l'équerre de contact 17 et la vis 18 dépassent des feuilles collées. On obtient alors un branchement bipolaire en un seul point, à l'épreuve de l'humidité.

Dans la variante de la figure 3, une feuille support 1 est à nouveau prévue. Dans le dessin sinueux formé par le conducteur chauffant 24 dans les différentes zones sont prévus des renforcements dans la région desquelles des conducteurs de branchement et de liaison 22, 23 sont également coudés sous forme sinueuse, de sorte que la flexibilité et la possibilité de compensation des dilatations sont améliorées.

Les dessins sinueux et tracés conducteurs représentés sont seulement donnés à titre d'exemple. On peut aussi prévoir dans chaque zone deux ou plusieurs conducteurs chauffants et des branchements biphasés ou polyphasés et, alors, le nombre des conducteurs de branchement et de liaison est accru en conséquence.

REVENDICATIONS

1. Elément de chauffage de surface présentant, entre deux couches isolantes en forme de bandes, en particulier deux feuilles, plusieurs zones de chauffage se succédant dans la direction longitudinale des bandes et munies de conducteurs chauffants coudés dans le plan de la surface et de conducteurs de branchement ou de liaison des conducteurs chauffants ou zones de chauffage, les conducteurs chauffants et les conducteurs de liaison étant de préférence formés de conducteurs pelliculaires et les conducteurs chauffants ayant un parcours sinueux dans les zones de chauffage, élément caractérisé par le fait qu'entre les zones de chauffage sont ménagées des zones de détente et de coupe qui vont de préférence de façon alternée de l'un des bords de la bande au voisinage de l'autre bord, et inversement, que les conducteurs de liaison, les connexions et les conducteurs chauffants aboutissent à la région d'un filet étroit prévu à l'extrémité intérieure de cette zone, qu'en ce qui concerne les zones de détente ils passent par ce filet et que dans la région d'une zone de coupe prévue après un certain nombre de zones de chauffage affectées à un élément de chauffage complet, ils se terminent avant la ligne de coupe prédéterminée, de sorte qu'un élément de chauffage séparé de la bande est isolé de tous côtés.

2. Elément selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les conducteurs de branchement et de liaison bordent les zones de chauffage formées de conducteurs chauffants, à parcours sinueux, jusqu'aux filets de liaison, et que, de préférence, ils sont eux-mêmes coudés.

3. Elément selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que la bande présente, dans la région des zones de détente entre les zones de chauffage qui forment les parties d'un même élément de chauffage, des entailles de détente partant du bord et arrivant, dans la région exempte de conducteurs chauffants, jusqu'au voisinage du filet de liaison qui contient les conducteurs de liaison.

4. Elément selon l'une des revendications 1 et 3, caractérisé par le fait que les bandes de feuille ne sont pas reliées dans la région de filet des zones de coupage, ou en-

core, qu'elles peuvent être détachées l'une de l'autre, par exemple grâce au fait qu'une couche adhésive de l'une des bandes est recouverte de rubans anti-adhésifs ou éléments similaires, de sorte que les extrémités des conducteurs de
5 branchement et de liaison ou des conducteurs chauffants peuvent être rendus accessibles.

5. Elément selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les conducteurs de branchement et de
liaison sont formés de la même matière que les conducteurs
10 chauffants, mais avec une plus grande section, en particulier une plus grande largeur.

6. Procédé de fabrication d'éléments de chauffage de surface selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel on applique sur une bande support des conducteurs chauffants
15 et des conducteurs de liaison et on les recouvre d'une autre bande procédé caractérisé par le fait que sur la bande support qui se déroule, on applique de façon espacée des zones de chauffage formées de conducteurs chauffants et bordées par des conducteurs de branchement et de liaison et que l'on relie
20 suivant un mode de couplage choisi à l'avance les zones de chauffage correspondant à un élément de chauffage, par des conducteurs de branchement ou de liaison ou des conducteurs chauffants passant par des filets étroits dans les espacements de zones qui forment les zones de détente, tandis que dans
25 les espacements de zones qui forment les zones de coupe, on effectue, entre deux éléments de chauffage, une interruption de la liaison conductrice.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'après l'application de la bande de recouvrement,
30 on sépare les différents éléments de chauffage, formés chacun d'une ou plusieurs zones de chauffages reliées électriquement, par des coupes pratiquées dans la zone de coupe exempte de conducteurs qui est située entre eux.

8. Procédé selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait que l'on pratique, entre zones de
35 chauffage adjacentes d'un élément de chauffage, des entailles de détente partant du bord de la bande et se terminant avant le filet de liaison.

9. Procédé selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait qu'après l'application des conducteurs, sur la bande support, on applique aux points de branchement, dans la région des zones de coupe, des recouvrements qui empêchent, dans leur région, une liaison du recouvrement avec les conducteurs ou avec la bande support.

10. Procédé selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé par le fait qu'avant de séparer les éléments de chauffage, on fixe sur une face ou sur les deux faces de la bande de corps chauffant finie, par exemple par collage à chaud, d'autre couches, par exemple une feuille permettant d'y marcher, un revêtement de tapis ou une feuille de métal.

FIG.1

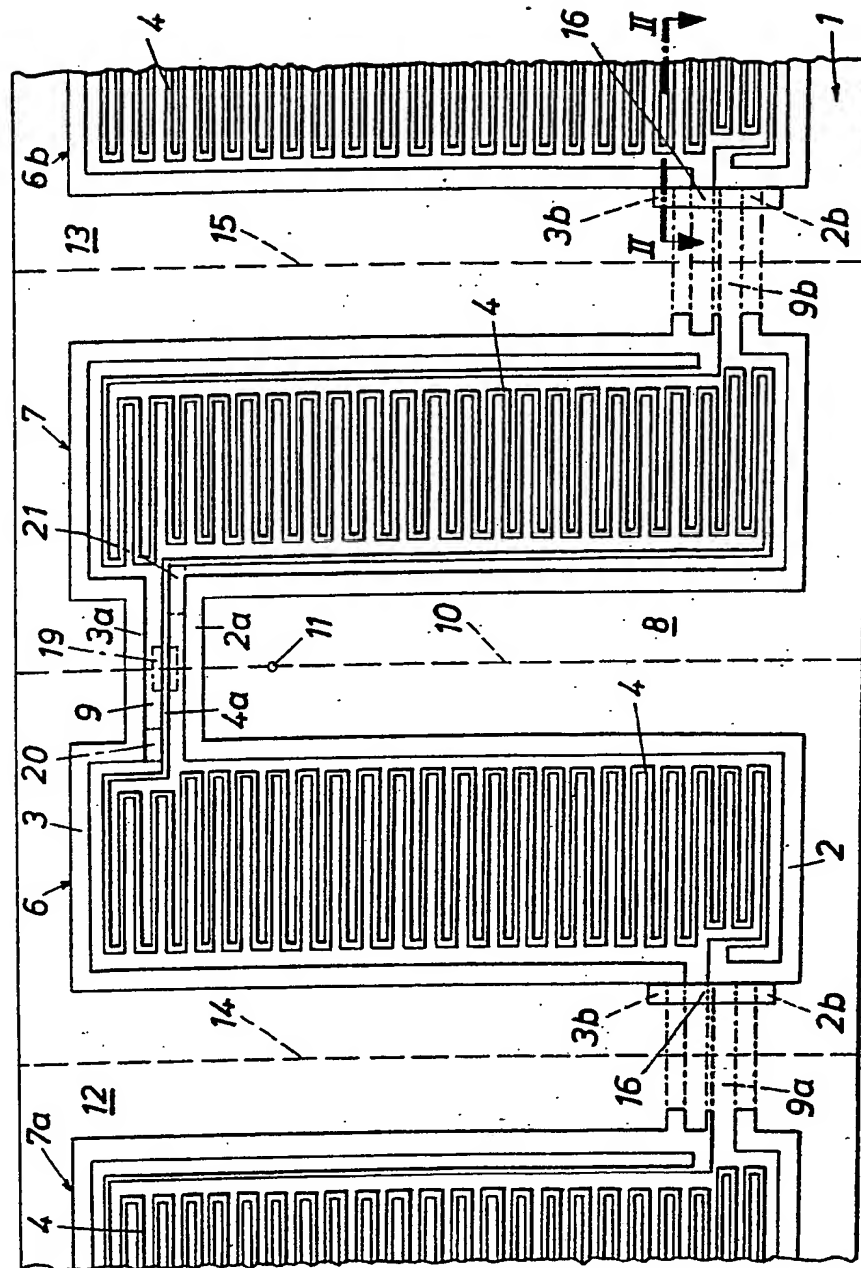
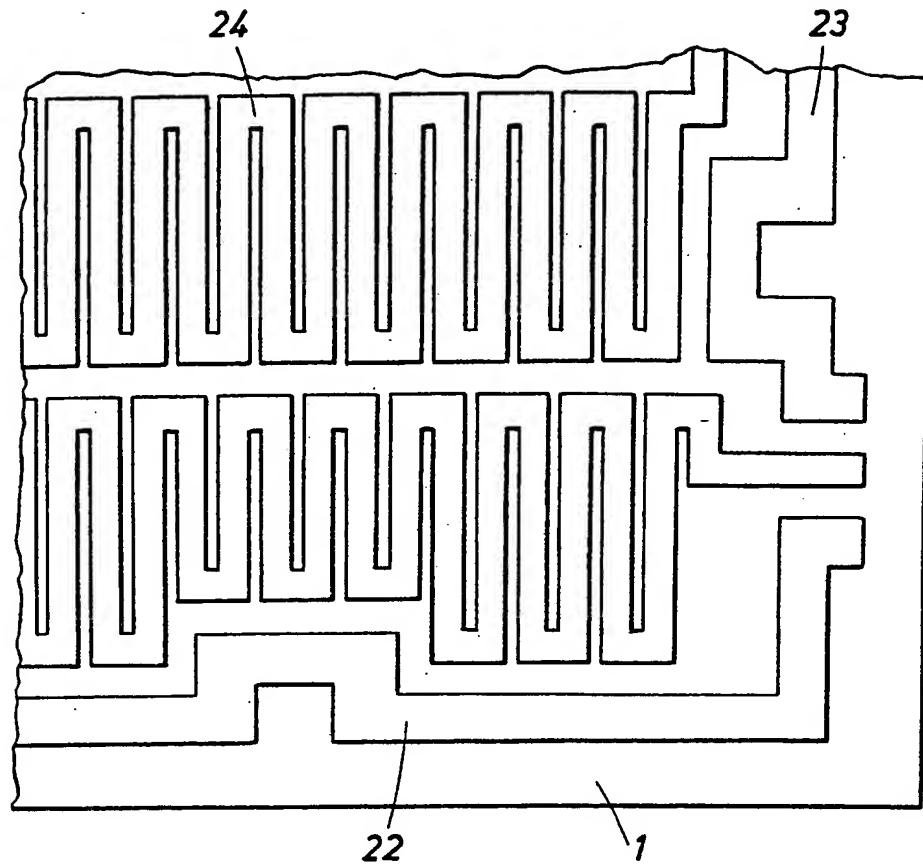


FIG. 3**FIG. 2**